

2002 P 09525 32

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
20 septembre 2001 (20.09.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/69867 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
H04L 12/56, H04Q 11/04

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SAGEM
SA [FR/FR]; 6, place d'Iéna, F-75116 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/00295

(72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : BENOIS,
Pascal [FR/FR]; 2, rue Jean Gabin, Villa 2, F-94410 St
Maurice (FR).

(22) Date de dépôt international :
26 janvier 2001 (26.01.2001)

(74) Mandataire : CABINET MARTINET & LAPOUX;
43, Boulevard Vauban, B.P. 405 Guyancourt, F-78055 St
Quentin Yvelines Cedex (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

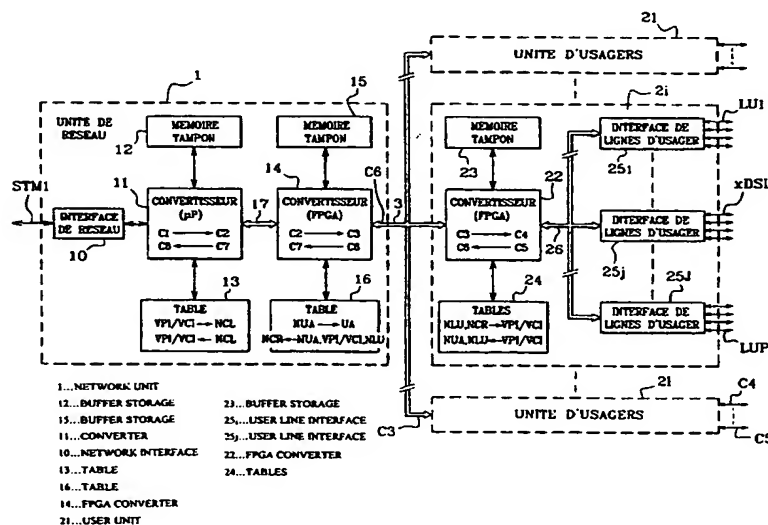
(30) Données relatives à la priorité :
00/03415 16 mars 2000 (16.03.2000) FR

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: SUBSCRIBER LINE CONCENTRATOR FOR ATM LINK

(54) Titre : CONCENTRATEUR DE LIGNES D'USAGER POUR LIAISON ATM



(57) Abstract: The invention concerns a DSLAM-type concentrator routing ATM cell data (C1) in a network link (STM1) to groups of subscriber lines (LU1 LUP), and inversely multiplexing ATM cells. Several converters (11, 14, 21) successively convert the header of each first cell (C1) for a routing channel in a subscriber line into modified headers (C2, C3, C4) without changing the size so as not to reduce the bandwidth. Said headers are established by matching between a routing address (VPI/VC1) in the first cell and a logic channel number (NCL) containing a number (NUA) of the group (2i) to which the subscriber line belongs, a number (NLU) of the line in the group and a number (NCR) of the routing channel in the line, and between the logic channel number (NCL) and a routing address (VPI/VC1) of the routing channel in the line.

(57) Abrégé : Le concentrateur de type DSLAM aiguille des données des cellules ATM (C1) dans une liaison de réseau (STM1) vers des groupes de lignes d'utilisateur (LU1 - LUP), et inversement multiplexe des cellules ATM. Plusieurs convertisseurs (11, 14, 21) convertissent l'en-tête de chaque

[Suite sur la page suivante]

WO 01/69867 A1



LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

première cellule (C1) pour un canal de routage dans une ligne d'usager successivement en des en-têtes modifiés (C2, C3, C4), sans changement de taille pour ne pas réduire la bande passante. Ces en-têtes sont établis par correspondances entre une adresse de routage (VPI/VCI) dans la première cellule et un numéro de canal logique (NCL) contenant un numéro (NUA) du groupe (2i) auquel la ligne d'usager appartient, un numéro (NLU) de la ligne dans le groupe et un numéro (NCR) du canal de routage dans la ligne, et entre le numéro de canal logique (NCL) et une adresse de routage (VPI/VCI) du canal de routage dans la ligne.

Concentrateur de lignes d'utilisateur pour liaison ATM

La présente invention concerne un concentrateur entre une liaison de réseau ATM convoyant des cellules ATM et des groupes de lignes d'utilisateur vers lesquelles sont aiguillées les cellules ATM. Suivant l'autre sens de transmission, le concentrateur multiplexe les cellules ATM provenant des lignes d'utilisateur dans la liaison de réseau.

Un tel concentrateur est parfois désigné par équipement DSLAM (Digital Subscriber Line Access Multiplexer) et fait correspondre des adresses de routage, c'est-à-dire des adresses de circuit virtuel comprenant chacune un identificateur de conduit virtuel VPI et un identificateur de voie virtuelle VCI, dans les cellules ATM reçues de la liaison de réseau à des adresses de routage dans les cellules ATM transmises dans les lignes d'utilisateur, et inversement.

Pour effectuer la conversion des en-têtes des cellules de liaison en des en-têtes des cellules de ligne d'utilisateur, des cellules intermédiaires sont créées dans le concentrateur et contiennent des en-têtes dont la longueur excède typiquement d'au moins un octet la longueur normalisée à cinq octets des cellules ATM dans la liaison de réseau et les lignes d'utilisateur. Cette adjonction aux en-têtes des cellules ATM à l'intérieur du concentrateur diminue la bande passante disponible.

L'objectif de l'invention vise à fournir un concentrateur affranchi de l'inconvénient précédent de manière à ne pas réduire la bande passante disponible.

A cette fin, un concentrateur aiguillant des données de premières cellules dans une liaison de réseau en mode ATM vers des groupes de lignes d'utilisateur, est caractérisé en ce qu'il comprend des moyens successifs de conversion de cellules pour convertir chaque première cellule destinée à l'un de plusieurs canaux de routage en mode ATM dans une ligne d'utilisateur successivement en des cellules ayant des en-têtes qui sont modifiés par rapport à l'en-tête de la première cellule tout en conservant la taille de celui-ci et qui sont établis d'une part en dépendance d'une première correspondance entre une adresse de routage dans l'en-tête de la première cellule et un numéro de canal logique contenant un numéro du groupe auquel la ligne d'utilisateur appartient, un numéro de la ligne d'utilisateur dans le groupe et un numéro du canal de routage dans la ligne d'utilisateur, et d'autre part en dépendance d'une deuxième correspondance entre le numéro de canal logique et une adresse de routage du canal de routage dans la ligne d'utilisateur.

De préférence, les moyens de conversion de cellules suivant le sens de transmission depuis la liaison de réseau vers les lignes d'utilisateur peuvent comprendre :

- un premier moyen pour convertir les premières cellules en des deuxièmes cellules en remplaçant les adresses de routage dans les premières cellules respectivement par des numéros de canal logique correspondants,

- un deuxième moyen pour convertir les deuxièmes cellules en des troisièmes cellules en supprimant les numéros de groupe dans les deuxièmes cellules, et

- plusieurs troisièmes moyens, respectivement associés aux groupes de lignes d'utilisateur et adressés par le deuxième moyen pour convertir en fonction des numéros de groupe dans les deuxièmees cellules, pour
5 convertir les troisièmes cellules en des quatrième cellules en remplaçant les numéros de ligne d'utilisateur et les numéros de canal de routage dans les troisièmes cellules respectivement par les adresses de routage correspondantes des canaux de routage dans
10 les lignes d'utilisateur.

Afin d'éviter tout calcul de champ de contrôle d'erreur en interne du concentrateur moins sujet à des erreurs de transmission que des supports de transmission, des champs de contrôle d'erreur inclus
15 à la fin des en-têtes des premières cellules ne peuvent être remplacés que dans les quatrièmees cellules par des champs de contrôle d'erreur calculés par les troisièmes moyens pour convertir, les en-têtes des deuxièmees et troisièmes cellules contenant
20 les champs de contrôle d'erreur des premières cellules, ou à la place de ceux-ci des champs vides.

L'invention concerne également le multiplexage de cellules ATM au fur et à mesure de leur réception
25 suivant l'autre sens de transmission, depuis les lignes d'utilisateur vers la liaison de réseau ATM.

Ainsi, le concentrateur peut comprendre successivement d'autres moyens de conversion de cellules pour convertir chaque cinquième cellule
30 reçue à travers un canal de routage d'une ligne d'utilisateur successivement en des cellules ayant des en-têtes qui sont modifiés par rapport à l'en-tête de la cinquième cellule tout en conservant la taille de celui-ci et qui sont établis en dépendance d'autres
35 deuxième et première correspondances.

De préférence, les autres moyens de conversion de cellules peuvent comprendre :

5 - plusieurs quatrièmes moyens respectivement associés aux groupes de lignes d'utilisateur pour convertir les cinquièmes cellules en des sixièmes cellules en supprimant des champs de contrôle d'erreur dans les en-têtes des cinquièmes cellules et en y introduisant des numéros des groupes de lignes d'utilisateur et des numéros de ligne d'utilisateur
10 correspondant respectivement à des adresses de routage dans les cinquièmes cellules,

 - un cinquième moyen relié à tous les quatrièmes moyens pour convertir les sixièmes cellules en des septièmes cellules en remplaçant les
15 adresses de routage dans les sixièmes cellules respectivement par des numéros de canal de routage correspondants, et

 - un sixième moyen pour convertir les septièmes cellules en des huitièmes cellules en remplaçant les
20 numéros de canal logique dans les septièmes cellules respectivement par des adresses de routage correspondants de la liaison de réseau.

En particulier, il est préférable que les sixièmes et septièmes cellules ne contiennent pas de
25 champ de contrôle d'erreur, et les huitièmes cellules transmises dans la liaison de réseau incluent des champs de contrôle d'erreur calculés par le sixième moyen pour convertir, afin de réduire au minimum tout calcul de champ de contrôle d'erreur dans le
30 concentrateur.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante de plusieurs

réalisations préférées de l'invention en référence aux dessins annexés correspondants dans lesquels :

- la figure 1 est un bloc-diagramme schématique d'un concentrateur selon l'invention ;

5 - les figures 2 à 5 montrent respectivement des première, deuxième, troisième et quatrième cellules traitées successivement par le concentrateur suivant le sens de transmission, depuis une liaison de réseau vers des lignes d'utilisateur ; et

10 - les figures 6 à 9 montrent respectivement des cinquième, sixième, septième et huitième cellules traitées successivement par le concentrateur suivant l'autre sens de transmission, depuis les lignes d'utilisateur vers la liaison de réseau.

15 En référence à la figure 1, un concentrateur selon l'invention installé chez un opérateur comprend une unité de réseau 1 à l'interface de réseau NNI (Network to Network Interface) et au plus I unités d'utilisateurs 21 à 2I à l'interface d'utilisateur UNI (User to Network Interface). En pratique, chaque unité 1, 21 à 2I est conçue sous la forme d'une carte imprimée supportant des circuits intégrés décrits ci-après.

20 L'unité de réseau 1 est desservie par une liaison bidirectionnelle de base de type STM1 (Synchronous Transport Mode) d'un réseau ATM, avec un débit nominal de 155 Mbit/s. Comme il est connu, une cellule ATM C1 établie par le réseau, ou C8 établie par le concentrateur, convoyée dans la liaison STM1 a le format montré à la figure 2 ou 9. La cellule C1, C8 comprend 53 octets répartis dans un en-tête EN1, EN8 à 5 octets et un champ de données utiles CD à 48 octets. Comme on le verra dans la suite, la taille de l'en-tête à 5 octets et la taille de cellule à 53 octets sont conservées au cours du traitement des

35

cellules à travers les unités 1 et 21 à 2I suivant les deux sens de transmission.

L'en-tête EN1, EN8 comprend un champ d'adresse de routage VPI/VCI de $12 + 16 = 28$ bits sur les 3,5 premiers octets, trois bits de type de charge utile PT (Payload Type) et un bit de priorité CLP (Cell Loss Priority), et un dernier octet de contrôle d'erreur sur en-tête HEC (Header Error Control). Les bits PT et CLP ne sont pas traités par le concentrateur et demeurent inchangés dans les conversions des en-têtes de cellule dans le concentrateur. L'octet de contrôle d'erreur HEC est calculé selon un algorithme prédéterminé en fonction des quatre autres octets de l'en-tête qui le précède, et n'est modifié dans le concentrateur qu'avant la sortie des cellules du côté usager ou du côté réseau ; le champ de contrôle HEC est ainsi inchangé ou supprimé lors du traitement de cellules interne au concentrateur.

L'adresse de routage VPI/VCI identifie une voie virtuelle par un identificateur VCI (Virtual Channel Identifier) parmi plusieurs dans un conduit virtuel désigné par un identificateur VPI (Virtual Path Identifier) pour la destination de la cellule. Comme dans un commutateur ATM, chaque adresse de routage VPI/VCI dans une cellule entrante provenant du réseau et entrant dans le concentrateur correspond, lorsque la cellule est reconnue, à une adresse de routage VPI/VCI prédéterminée dans la cellule sortant vers une ligne d'usager, et inversement.

L'unité de réseau 1 comprend essentiellement une interface de réseau 10 et deux convertisseurs de cellule 11 et 14. Le premier convertisseur de cellule 11 est sous la forme d'un microprocesseur avec une

mémoire tampon RAM 12 et une première mémoire de table programmable CAM (Contained Address Memory) 13 qui fait correspondre des couples d'adresses de routage de cellule entrante et de cellule sortante à des numéros de canal logique, le numéro de chaque canal logique pouvant être adressé soit par l'adresse de routage de la cellule entrante correspondante, soit par l'adresse de routage de la cellule sortante correspondante. Le deuxième convertisseur de cellule 14 est sous la forme d'un composant programmable de type FPGA (Field Programmable Gate Array) avec une mémoire tampon RAM 15 et une deuxième mémoire de table CAM 16 qui fait correspondre des adresses de routage de cellule sortante à des numéros de canal logique. Le premier convertisseur 11 est relié à la liaison STM1 du réseau ATM à travers l'interface de réseau 10 d'une part, et au deuxième convertisseur 14 à travers un bus interne normalisé 17 de type UTOPIA. Un bus UTOPIA (Universal Test and Operation Physical Interface for ATM) est un bus normalisé dédié à des transferts de cellules ATM à chacune desquelles deux adresses de port sont associées.

Un troisième convertisseur de cellule 22 est inclus dans chaque unité $2i$, avec $1 \leq i \leq I$, et est relié au deuxième convertisseur 14 par un bus distribué intermédiaire 3 vers toutes les unités d'utilisateurs 21 à $2I$. Le convertisseur 22 est sous la forme d'un composant FGPA avec une mémoire tampon RAM 23 et une troisième mémoire de table programmable SRAM 24 qui fait correspondre des numéros de canal logique attribués à l'unité d'accès $2i$ à des adresses de routage VPI/VCI de cellule sortante à destination d'utilisateur, et inversement.

La mémoire tampon 12, 15, 23 associée au convertisseur de cellule respectif 11, 14, 22 est en pratique pour partie incluse dans le microprocesseur constituant le convertisseur afin de traiter les cellules entrantes a priori nombreuses, et pour partie externe à celui-ci pour traiter les cellules sortantes.

L'unité d'accès 2 comprend également des interfaces de lignes d'utilisateur xDSL 251 à 25J à 4 ports de ligne d'utilisateur chacune, reliées par un bus UTOPIA 26 au convertisseur 22 et desservant un groupe au plus de P ports de ligne d'utilisateur LU1 à LUP. Chaque interface 251 à 25J comprend un modem en mode asymétrique pour transmettre, outre un canal téléphonique, des signaux numériques de cellules ATM ayant un relatif faible débit suivant le sens montant, des installations d'utilisateur (non représentées) aux extrémités des lignes d'utilisateur vers le concentrateur, et un débit plus élevé suivant le sens descendant du concentrateur vers les installations d'utilisateur pouvant atteindre 9 Mbit/s en Mode ADSL ou 52 Mbit/s en mode VDSL.

Chaque ligne d'utilisateur convoie des cellules ATM attribuées à au plus Q communications, c'est-à-dire désignées par huit adresses de routage VPI/VCI. Dans les lignes d'utilisateur, une cellule ATM C4 établie par le concentrateur, ou C5 transmise par une installation d'utilisateur, est montrée à la figure 5 ou 6 et est analogue à celle C1 ou C8 dans la liaison de réseau STM1, à la différence près que les 4 premiers bits de l'en-tête EN4 constituent un champ de contrôle de flux GFC (Generic Flow Control) ayant la valeur "0" et ainsi l'adresse de routage VPI/VCI ne comprend que $28 - 4 = 8 + 16 = 24$ bits.

Pour mettre en correspondance l'adresse de routage VPI/VCI à 28 bits d'une cellule ATM à l'interface de réseau NNI dans la liaison STM1 avec l'adresse de routage VPI/VCI à 24 bits du canal de routage virtuel convoyant une cellule ATM à l'interface d'utilisateur UNI dans une ligne d'utilisateur LU1 à LUP reliée à une unité d'utilisateurs, l'invention définit un numéro de canal de logique NCL définissant le canal virtuel suivi par la cellule à travers le concentrateur et comprenant :

- le numéro NUA de l'unité d'utilisateurs qui est codé sur 4 bits et qui varie de 1 à $I = 15$, le concentrateur comprenant typiquement au plus $I = 15$ unités d'utilisateurs 21 à $2I$;

- le numéro NLU de la ligne d'utilisateur sollicitée par l'unité d'utilisateurs précédente, qui est codé sur deux adresses et 5 bits et qui varie de 1 à $P = 15$, soit typiquement un groupe d'au plus $P = 15$ lignes d'utilisateur LU1 à LUP par unité d'utilisateurs et au plus $J = 4$ interfaces de lignes d'utilisateur à au plus 4 lignes d'utilisateur chacune par unité d'utilisateurs $2i$;

- le numéro NCR du canal de routage VPI/VCI qui est codé sur 3 bits et qui varie de 0 à $Q-1 = 7$, soit au plus $Q = 8$ couples d'adresses VPI/VCI différents dans une ligne d'utilisateur.

Le concentrateur utilise ainsi une adresse interne de canal logique sur $4 + 5 + 3 = 12$ bits pour un champ de routage de taille minimale de 24 bits, ce qui permet de réserver des champs vides pour d'autres applications, comme on le verra ci-après dans les entêtes des cellules transmises dans les bus internes 17 et 3. Suivant le sens descendant et le sens montant, les mémoires de table 13 et 24 font correspondre respectivement l'adresse VPI/VCI à l'interface de réseau à l'adresse VPI/VCI à

l'interface d'utilisateur, et inversement, la correspondance entre ces deux adresses étant assurée par le numéro de canal logique NCL. L'adresse VPI/VCI dans une cellule de réseau C1 ou C8 est a priori
5 différente de l'adresse VPI/VCI dans une cellule d'utilisateur C4 ou C5. Les mémoires de table 13 et 24, ainsi que la mémoire de table intermédiaire 16 sont configurées avant la première mise en service du concentrateur afin de faire correspondre les adresses
10 de routage côté réseau avec celles côté usager. Par exemple, un ou plusieurs identificateurs VPI de conduits virtuels peuvent être attribués à un même opérateur de réseau.

15 Suivant le sens descendant de la liaison STM1 vers une ligne d'utilisateur LU1 à LUP, une cellule C1 avec un champ de routage VPI/VCI à 28 bits, comme montré à la figure 2, subit trois conversions successivement dans les convertisseurs 11, 14 et 22.

20 Dans l'interface de réseau 10, les cellules de données C1 sont décodées et retirées de la trame de transmission dans la liaison STM1, et leur champ de données est désembrouillé. L'octet de contrôle d'erreur HEC de chaque cellule C1 est contrôlé pour
25 éliminer toutes les cellules C1 dont l'en-tête EN1 est erroné et incorrigible en fonction de critères prédéterminés tels que nombre d'erreurs dans un en-tête ou dans des en-têtes successifs. Les autres cellules C1 sont appliquées au premier convertisseur
30 11 et mémorisées dans une mémoire tampon 12.

Le convertisseur 11 analyse l'adresse de routage VPI/VCI à 28 bits contenue dans la cellule mémorisée C1 et la présente à la mémoire de table 13. Si la mémoire 13 contient déjà cette adresse VPI/VCI pour
35 cellule de réseau, elle lui fait correspondre un

numéro de canal logique NCL [NUA, NLU, NCR] qui identifie le chemin à suivre par les données de la cellule à travers le concentrateur. Le convertisseur 11 remplace l'en-tête EN1 par un en-tête EN2 de
5 deuxième cellule C2 montré à la figure 3. Dans la cellule C2, les 28 premiers bits contiennent un numéro NUA à 4 bits, un champ vide à 8 bits "0", un numéro NLU à 5 bits, un numéro NCR à 3 bits et un champ vide à 8 bits. Les numéros NUA, NLU et NCR
10 désignent respectivement l'unité d'usagers 21 à 2I, la ligne d'usager LUI à LUP de l'unité d'usagers précédente, et un canal de routage dans la ligne d'usager précédente vers lesquels les données CD sont destinées.

15 La cellule C2 avec les champs non modifiés PT, CLP et HEC de la cellule C1 est transmise par le convertisseur 11 dans le bus 17 interne à l'unité de réseau vers le deuxième convertisseur 14. Si l'adresse de routage VPI/VCI dans la cellule reçue C1
20 est méconnue par la table dans la mémoire 13, la cellule C1 est rejetée par le convertisseur 11.

Le deuxième convertisseur de cellule 14 mémorise chaque cellule C2 dans la mémoire tampon 15 et en extrait les quatre premiers bits pour en déduire le
25 numéro d'unité d'usagers NUA. Le convertisseur 14 modifie l'en-tête EN2 en l'en-tête EN3 d'une cellule C3 montrée à la figure 4. Dans la cellule C3, les huit premiers bits sont occupés par le numéro de ligne d'usager NLU et le numéro de canal de routage
30 NCR contenus dans l'en-tête EN2, et sont suivis d'un champ vide de 20 bits et des champs PT, CL et HEC inchangés. En variante, l'octet HEC est remplacé par un champ vide de bits "0". La cellule C3 est émise en parallèle avec une adresse de l'unité d'usagers
35 destinatrice de la cellule C3 correspondant au numéro

extrait NUA, par le convertisseur 14 dans le bus intermédiaire 3.

Le troisième convertisseur de cellule 22 dans l'unité d'usagers 21 à 2I, soit par exemple l'unité
5 2i, qui a seul reconnu l'adresse d'unité d'usagers dans le bus 3, traite la cellule C3 en l'écrivant d'abord dans la mémoire tampon 23 de l'unité 2i. Le numéro de ligne d'utilisateur NLU dans la cellule mémorisée C3 permet de sélectionner un port de sortie
10 de l'unité 2i ou ligne d'utilisateur LU1 à LUP ainsi qu'une interface de lignes d'utilisateur 251 à 25J dans l'unité 2i. Les numéros NLU et NCR dans la cellule mémorisée C3 sont appliqués à la mémoire de table 24 de l'unité 2i afin d'y lire en correspondance à ces
15 deux numéros une adresse de routage VPI/VCI à $8 + 16 = 24$ bits. En pratique, une ou plusieurs lignes d'utilisateur peuvent correspondre à un conduit virtuel désigné par un identificateur commun VPI et groupant $Q = 8$ voies virtuelles par ligne d'utilisateur désignées par des identificateurs respectifs VCI.
20

Le convertisseur 22 constitue ainsi en réponse à la cellule reçue C3 une cellule C4 déjà décrite en référence à la figure 5. La cellule C4 comprend un champ vide à 4 bits "0", l'adresse de routage VPI/VCI
25 à 24 bits lue dans la mémoire 24, les champs initiaux PT et CLP de la cellule C1 lus dans la mémoire 23, un dernier octet de contrôle d'erreur HEC calculés sur les quatre octets précédant l'en-tête EN4 de la cellule C4 par le convertisseur 22, et le champ de
30 données initial CD de la cellule C1 formant également celui de la cellule C3 et extrait de la mémoire 23. La cellule C4 ainsi constituée est transmise dans le bus UTOPIA 26 vers l'interface de ligne d'utilisateur 251 à 25J, désignée via le numéro NLU dans la cellule C3,
35 qui la met en forme pour transmission en mode xDSL

dans la ligne d'utilisateur sélectionnée LU1 à LUP. La mise en forme des cellules C4 dans l'interface de lignes d'utilisateur consiste notamment à embrouiller les champs de données des cellules C4, et mettre en trame et coder les cellules C4.

Suivant le sens montant d'une ligne d'utilisateur LU1 à LUP, depuis une interface de lignes d'utilisateur 25i à 25J d'une unité d'utilisateurs donnée 2i vers la liaison STM1 du réseau ATM, une cellule ATM C5 analogue à une cellule C4, telle que celle montrée à la figure 6 à l'interface d'utilisateur UNI est traitée par l'interface de lignes d'utilisateur à l'inverse du traitement d'une cellule C4 et transmise au convertisseur 22, en tant que quatrième convertisseur de cellule, à travers le bus UTOPIA 26. Comme l'interface 10, l'interface de lignes d'utilisateur élimine toutes les cellules C5 dont l'en-tête EN5 est erroné par rapport à une analyse de l'octet de contrôle d'erreur HEC dans la cellule C5.

Le convertisseur 22 écrit toute la cellule reçue correcte C5 dans la mémoire tampon 23 et présente l'adresse de routage VPI/VCI à 24 bits contenue dans l'en-tête EN5 de la cellule mémorisée C5 à la mémoire de table 24. Si la mémoire 24 reconnaît cette adresse de routage, elle identifie de manière biunivoque la source de la cellule mémorisée C5 identifiée par le numéro NUA de l'unité d'utilisateurs 2i et le numéro NLU de la ligne d'utilisateur par laquelle la cellule C5 est arrivée.

Le convertisseur 22 convertit la cellule C5 en une cellule C6 montrée à la figure 7. L'en-tête EN6 de la cellule C6 comprend successivement le numéro d'unité d'utilisateurs NUA à 4 bits lu dans la mémoire 24, l'adresse de routage VPI/VCI contenue dans la cellule reçue C5, les champs PT et CLP contenus dans la

cellule C5, ainsi qu'un champ vide à 3 bits "0" et le
numéro de ligne d'utilisateur NLU à 5 bits lu dans la
mémoire 24 en remplacement de l'octet de contrôle
d'erreur HEC dans la cellule C5. Le champ de données
5 CD de la cellule C5 est lu dans la mémoire tampon 23
pour être accolé à l'en-tête EN6.

La cellule C6 ainsi constituée par le
convertisseur 22 de l'unité d'utilisateurs 21 est
transmise dans le bus intermédiaire 3 vers le
10 convertisseur 14, en tant que cinquième convertisseur
de cellule, et est mémorisée dans la mémoire tampon
15.

Le convertisseur 14 extrait de la cellule C6
dans la mémoire 15, un mot à 33 bits comprenant le
15 numéro NUA, l'adresse VPI/VCI et le numéro NLU et
adresse ce mot à la mémoire de table 16 afin d'y lire
le numéro de canal logique correspondant NCL [NUA,
NLU, NCR] et le numéro de canal de routage NCR dans
ce canal logique. Une cellule C7, comme montré à la
20 figure 8, est alors constituée par le convertisseur
14 pour être transmise au convertisseur 11 à travers
le bus interne UTOPIA 17. La cellule C7 comporte en
en-tête EN7, le numéro NUA extrait de la cellule C6,
un champ vide à 8 bits "0", le numéro NLU extrait de
25 la cellule C6, le numéro de canal de routage NCR lu
dans la mémoire 16 en correspondance au mot à 33 bits
extrait de la cellule C6, un champ vide à 8 bits "0",
les champs PT et CLP de la cellule C6 inchangés par
rapport à la cellule C5 et lus dans la mémoire 15, et
30 un dernier champ vide à 8 bits "0" suivi par le champ
de données CD de la cellule reçue C5 lu en mémoire
15.

En réponse à la cellule C7 dans le bus 17, le
convertisseur 11, en tant que sixième convertisseur
35 de cellule, écrit la cellule C7 dans la mémoire

tampon 12 et applique les paramètres NUA, NLU et NCR du numéro du canal logique NCL contenu dans la cellule C7 à la mémoire de table 13. Dans cette mémoire, une adresse de routage VPI/VCI à $12 + 16 =$
5 28 bits est lue en correspondance avec le numéro composite NCL dans la cellule C7 afin que le convertisseur 11 constitue une cellule ATM C8 à transmettre dans la liaison STM1 à travers l'interface de réseau 10. En référence à la figure 9,
10 la cellule C8 est analogue à une cellule C1 et contient l'adresse VPI/VCI lue dans la mémoire 13, les champs PT et CLP de la cellule C6 lus dans la mémoire 12 et donc de la cellule reçue C5, et un octet de contrôle d'erreur HEC calculé en fonction
15 des quatre octets précédents de l'en-tête EN8 de la cellule C8 par le convertisseur 11. La cellule constituée C8 est mise en forme dans l'interface de réseau 10 en subissant un traitement inverse de celui d'une cellule C1.

REVENDICATIONS

1 - Concentrateur aiguillant des données (CD) de
premières cellules (C1) dans une liaison de réseau
5 (STM1) en mode ATM vers des groupes de lignes
d'utilisateur (LU1 - LUP), caractérisé en ce qu'il
comprend des moyens successifs de conversion de
cellules (11, 14, 22) pour convertir chaque première
cellule (C1) destinée à l'un de plusieurs canaux de
10 routage en mode ATM dans une ligne d'utilisateur
successivement en des cellules (C2, C3, C4) ayant des
en-têtes (EN2, EN3, EN4) qui sont modifiés par
rapport à l'en-tête (EN1) de la première cellule tout
en conservant la taille de celui-ci et qui sont
15 établis d'une part en dépendance d'une première
correspondance entre une adresse de routage (VPI/VCI)
dans l'en-tête (EN1) de la première cellule et un
numéro de canal logique (NCL) contenant un numéro
(NUA) du groupe auquel la ligne d'utilisateur appartient,
20 un numéro (NLU) de la ligne d'utilisateur dans le groupe
et un numéro (NCR) du canal de routage dans la ligne
d'utilisateur, et d'autre part en dépendance d'une
deuxième correspondance entre le numéro de canal
logique (NCL) et une adresse de routage (VPI/VCI) du
25 canal de routage dans la ligne d'utilisateur.

2 - Concentrateur conforme à la revendication 1,
dans lequel les moyens de conversion de cellules
comprennent :

30 - un premier moyen (11) pour convertir les
premières cellules (C1) en des deuxièmes cellules
(C2) en remplaçant les adresses de routage (VPI/VCI)
dans les premières cellules respectivement par des
numéros de canal logique correspondants (NCL [NUA,
35 NLU, NCR]),

- un deuxième moyen (14) pour convertir les deuxièmes cellules (C2) en des troisièmes cellules (C3) en supprimant les numéros de groupe (NUA) dans les deuxièmes cellules, et

5 - plusieurs troisièmes moyens (21 à 2I, 22), respectivement associés aux groupes de lignes d'utilisateur et adressés par le deuxième moyen pour convertir en fonction des numéros de groupe (NUA) dans les deuxièmes cellules, pour convertir les
10 troisièmes cellules (C3) en des quatrièmes cellules (C4) en remplaçant les numéros de ligne d'utilisateur (NLU) et les numéros de canal de routage (NCR) dans les troisièmes cellules respectivement par les
15 adresses de routage correspondantes (VPI/VCI) des canaux de routage dans les lignes d'utilisateur.

3 - Concentrateur conforme à la revendication 2, dans lequel des champs de contrôle d'erreur (HEC) inclus à la fin des en-têtes (EN1) des premières
20 cellules ne sont remplacés que dans les quatrièmes cellules par des champs de contrôle d'erreur calculés par les troisièmes moyens pour convertir (21 à 2I, 22), les en-têtes des deuxièmes et troisièmes
25 cellules (C2, C3) contenant les champs de contrôle d'erreur des premières cellules (C1), ou des champs vides à la place de ceux-ci.

4 - Concentrateur conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 3, comprenant successivement
30 d'autres moyens de conversion de cellules (22, 14, 11) pour convertir chaque cinquième cellule (C5) reçue à travers un canal de routage d'une ligne d'utilisateur (LU1 - LUP) successivement en des cellules (C6, C7, C8) ayant des en-têtes (EN6, EN7, EN8) qui
35 sont modifiés par rapport à l'en-tête (EN5) de la

cinquième cellule tout en conservant la taille de celui-ci et qui sont établis en dépendance d'autres deuxième et première correspondances.

5 5 - Concentrateur conforme à la revendication 4, dans lequel les autres moyens de conversion de cellules comprennent :

10 - plusieurs quatrièmes moyens (21 à 2I, 22) respectivement associés aux groupes de lignes d'usager pour convertir les cinquième cellules (C5) en des sixièmes cellules (C6) en supprimant des champs de contrôle d'erreur (HEC) dans les en-têtes (EN5) des cinquièmes cellules et en y introduisant des numéros (NUA) des groupes de lignes d'usager et
15 des numéros de ligne d'usager (NLU) correspondant respectivement à des adresses de routage (VPI/VCI) dans les cinquièmes cellules,

20 - un cinquième moyen (14) relié à tous les quatrièmes moyens pour convertir (21 à 2I, 22) pour convertir les sixièmes cellules (C6) en des septièmes cellules (C7) en remplaçant les adresses de routage (VPI/VCI) dans les sixièmes cellules respectivement par des numéros de canal de routage correspondants (NCR), et

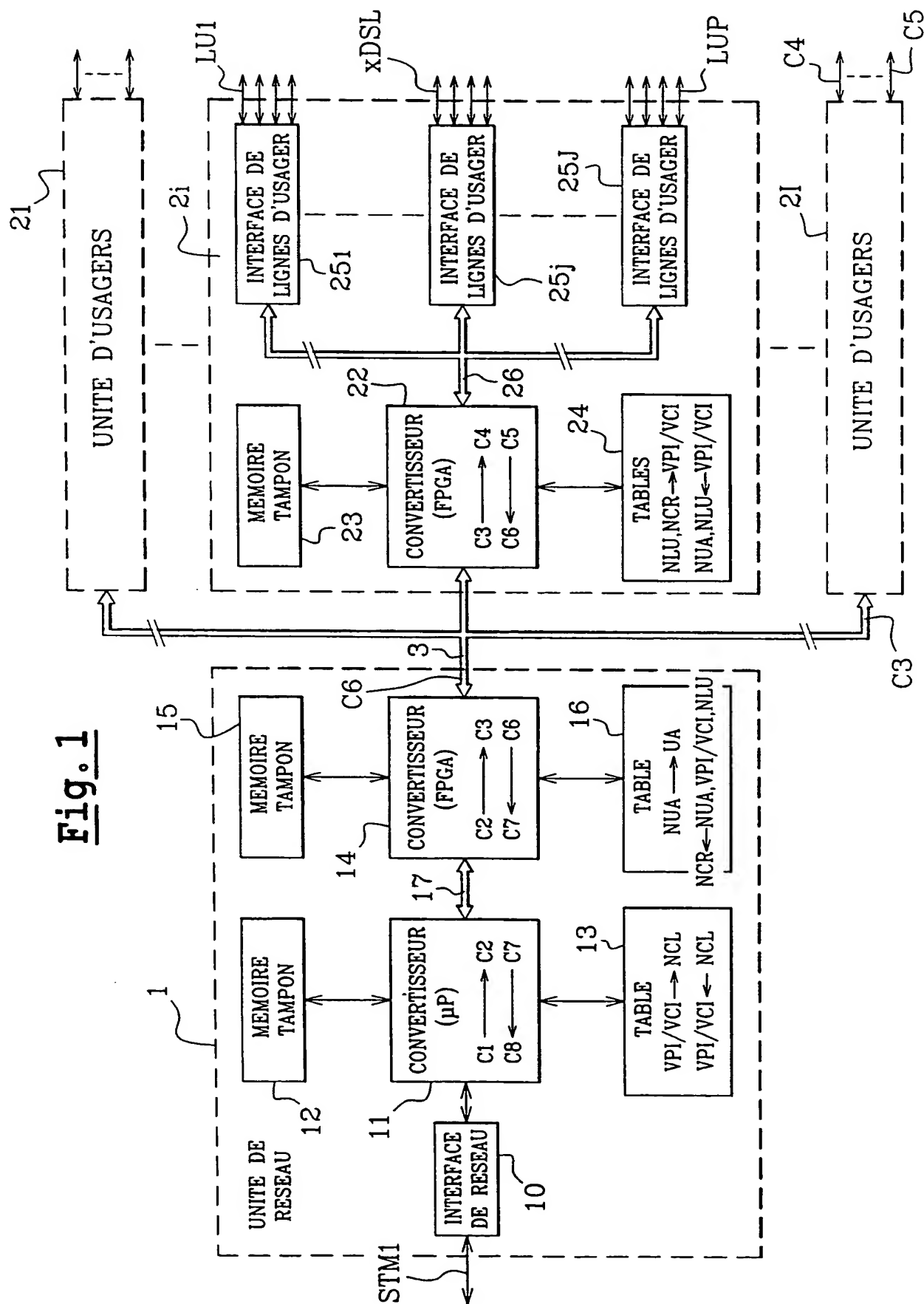
25 - un sixième moyen (11) pour convertir les septièmes cellules (C7) en des huitièmes cellules (C8) en remplaçant les numéros de canal logique (NCL [NUA, NLU, NCR]) dans les septièmes cellules respectivement par des adresses de routage
30 correspondants (VPI/VCI) de la liaison de réseau (STM1).

35 6 - Concentrateur conforme à la revendication 5, dans lequel les sixièmes et septièmes cellules (C6, C7) ne contiennent pas de champ de contrôle d'erreur

(HEC), et les huitièmes cellules (C8) incluent des champs de contrôle d'erreur (HEC) calculés par le sixième moyen pour convertir (11).

- 5 7 - Concentrateur conforme à l'une quelconque des revendications 1 à 6, pour lequel les lignes d'utilisateur (LU1 - LUP) sont en mode de transmission xDSL.

1 / 3



2/3

FIG 2

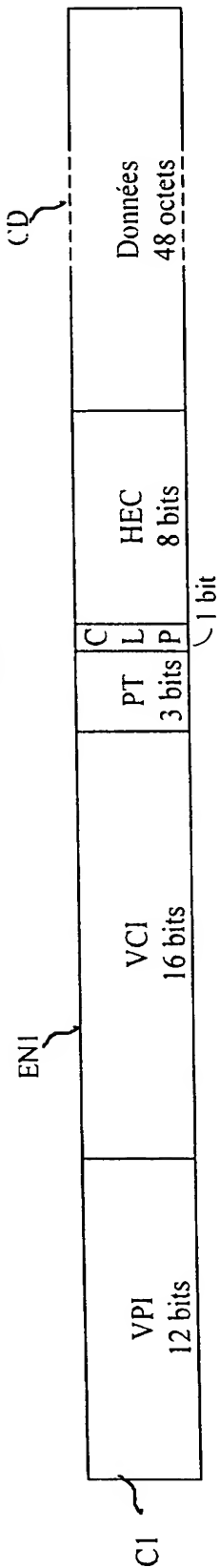


FIG 3

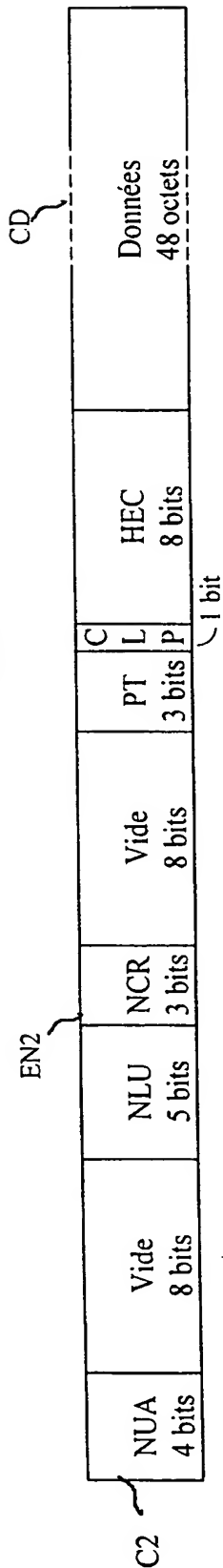


FIG 4

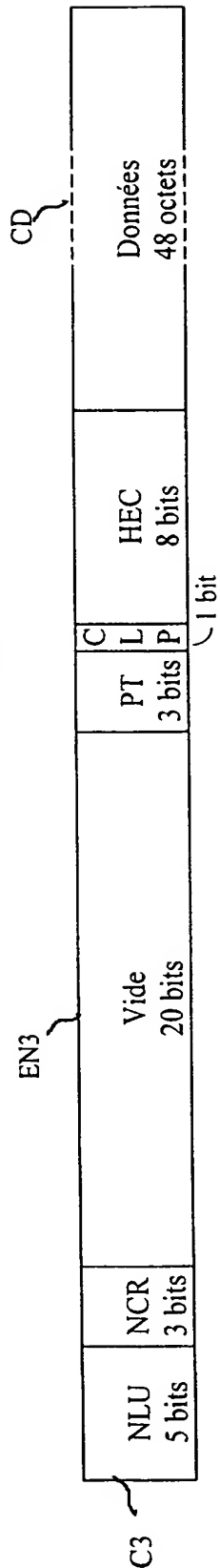


FIG 5

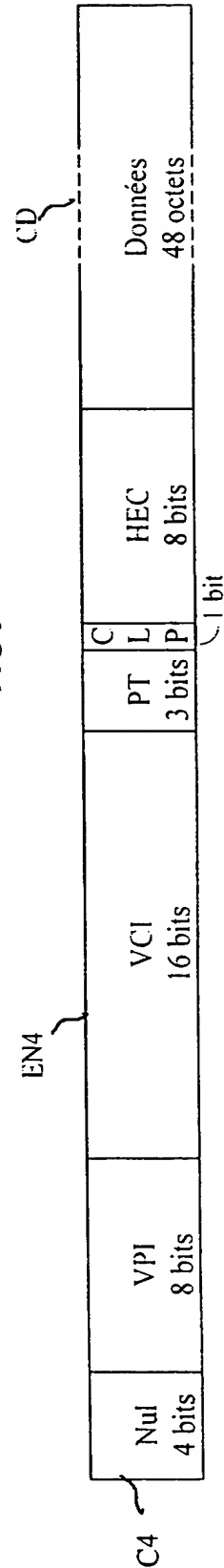


FIG 6

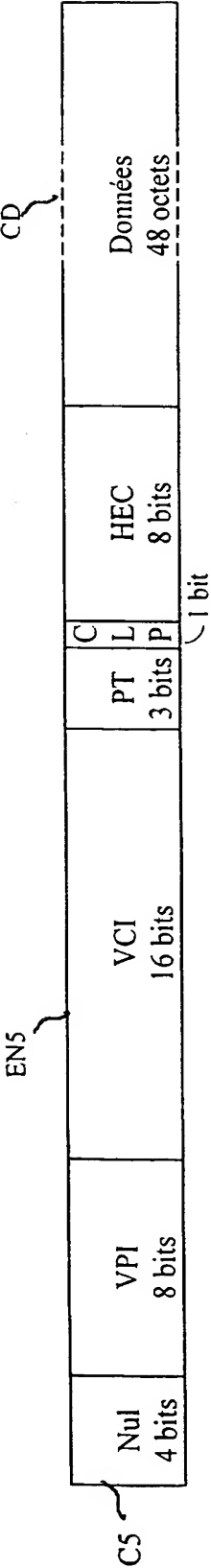


FIG 7

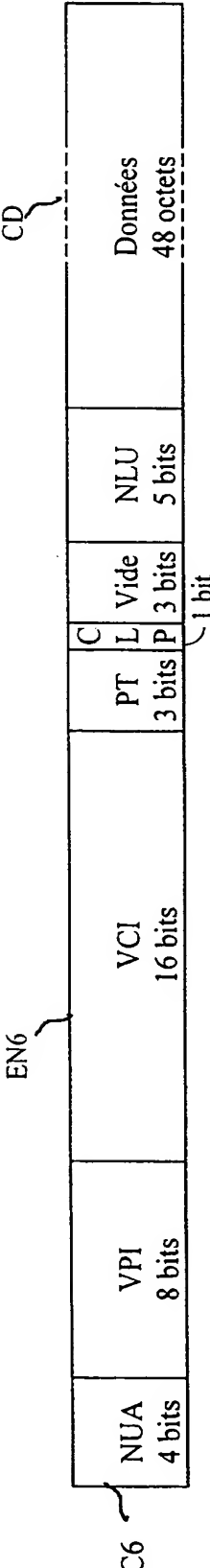


FIG 8

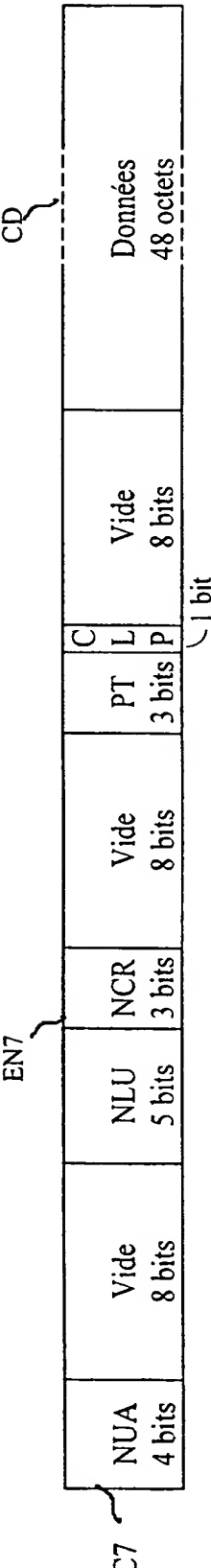
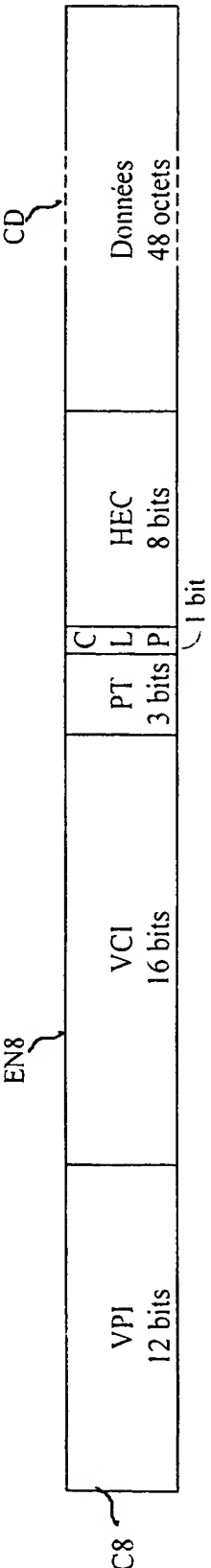


FIG 9



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/005

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04L12/56 H04Q11/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 843 500 A (FUJITSU LTD) 20 May 1998 (1998-05-20) figure 1 column 6, line 36 -column 12, line 25	1
A	WO 99 27683 A (DIAMOND LANE COMMUNICATIONS CO) 3 June 1999 (1999-06-03) figures 2-6 page 8, line 3 -page 15, line 17 page 38, line 28 -page 39, line 8	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

Δ document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 2001

Date of mailing of the international search report

03/05/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Scalia, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 01/00295

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0843500	A	20-05-1998	JP 10150446 A	02-06-1998
			US 6031838 A	29-02-2000
WO 9927683	A	03-06-1999	US 6081530 A	27-06-2000
			AU 1402799 A	15-06-1999
			CN 1248368 T	22-03-2000
			EP 0978181 A	09-02-2000
			NO 993595 A	22-09-1999

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema Internationale No
PCT/FR 01/05

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 H04L12/56 H04Q11/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 H04Q

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	EP 0 843 500 A (FUJITSU LTD) 20 mai 1998 (1998-05-20) figure 1 colonne 6, ligne 36 -colonne 12, ligne 25	1
A	WO 99 27683 A (DIAMOND LANE COMMUNICATIONS CO) 3 juin 1999 (1999-06-03) figures 2-6 page 8, ligne 3 -page 15, ligne 17 page 38, ligne 28 -page 39, ligne 8	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- *T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- *X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- *Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- *&* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

23 avril 2001

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/05/2001

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Scalia, A

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Document Internationale No
PCT/FR 01/00295

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 0843500 A	20-05-1998	JP 10150446 A US 6031838 A	02-06-1998 29-02-2000
WO 9927683 A	03-06-1999	US 6081530 A AU 1402799 A CN 1248368 T EP 0978181 A NO 993595 A	27-06-2000 15-06-1999 22-03-2000 09-02-2000 22-09-1999